

Egz. 5



ul. Bytowska 32
89-600 Chojnice

tel. 698-626-474
spiluk.projekt@gmail.com

NIP 555-204-27-72
REGON 221934190

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA

TECHNICZNA WYKONANIA

I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TOM III/IV: BRANŻA ELEKTRYCZNA

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Budowa ul. Droga do Władysława z połączeniem do ul. Żeromskiego w Chojnicach wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetlenia ulicznego i kanału technologicznego

Adres obiektu budowlanego:

ul. Droga do Władysława; m. Chojnice, Gmina Miejska Chojnice; powiat chojnicki; województwo pomorskie

Kategoria obiektu budowlanego:

XXV, XXVI

Identyfikator działek ewidencyjnych:

220201_1.0001.19/7	220201_1.0001.21/7	220201_1.0001.21/28
220201_1.0001.40/10	220201_1.0001.42/2	220201_1.0001.42/4
220201_1.0001.43/5	220201_1.0001.45/5	220201_1.0001.46/9
220201_1.0001.64/5	220201_1.0001.219/2	220201_1.0001.220/3
220201_1.0001.220/6	220201_1.0001.221/3	220201_1.0001.221/5
220201_1.0001.222/1	220201_1.0001.223	220201_1.0001.3023/2
220203_2.0016.196		

Nazwa inwestora: Gmina Miejska Chojnice
Adres inwestora: ul. Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice
Data opracowania: 05.10.2024 r.

Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień/specjaln	Podpis
Opracowujący	mgr inż. Rafał Kobierowski	POM/0181/PWBE/19 specjalność elektryczna	

OŚWIETLENIE ULICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru branży elektrycznej dla inwestycji pn. Budowa ul. Droga do Władysławka z połączeniem do ul. Żeromskiego w Chojnicach wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetlenia ulicznego i kanału technologicznego, ul. Droga do Władysławka; m. Chojnice, Gmina Miejska Chojnice; powiat chojnicki; województwo pomorskie

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach miejskich, krajowych i wojewódzkich.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia wzdłuż istniejących ulic, zgodnie z przedmiotem SST (pkt. 1.1.).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.4.2. Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.

1.4.3. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.4. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.5. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.6. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

1.4.7. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.4.8. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania ustojów betonowych „na mokro”

Nie występują

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

2.3.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

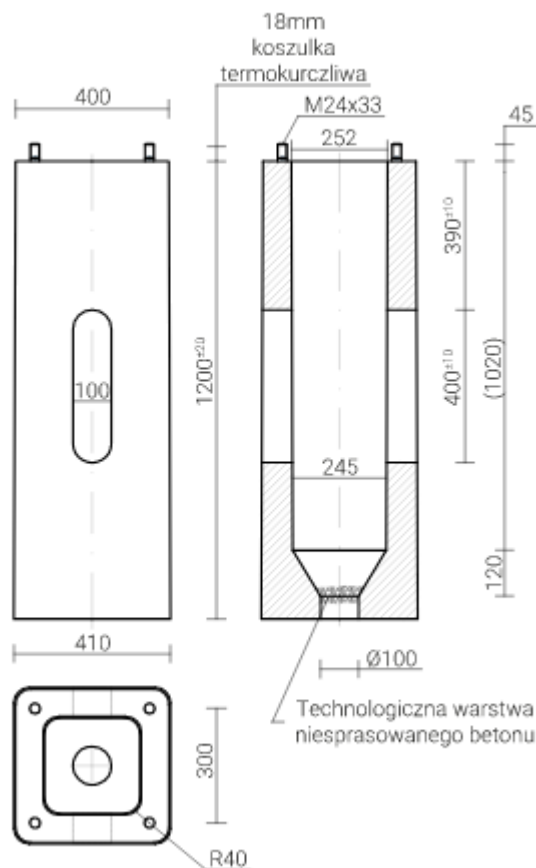
Pod maszty i szafy oświetleniowe stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1]. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

Przykładowy wizerunek fundamentu B-70



Fundament musi być zamówiony u producenta słupów, zapewniając jednocześnie gwarancję na słupy.

2.4.2. Rury betonowe

Nie występują

2.4.3. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzywa typu AROT SRS, DVK wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Stosować rury z polichloru winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej 50mm. Rury układać w rowach kablowych. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.4.4. Kable

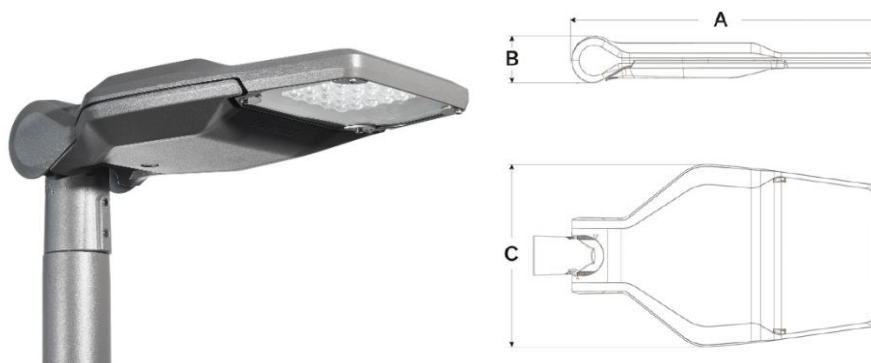
Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czteryżyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekroje i typy kabli według opracowania projektowego tj. YAKXS 4x35 mm² Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.4.5. Źródła światła i oprawy

Należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

OPRAWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO**Parametry techniczne opraw oświetleniowych**

<u>LP</u>	<u>Moc Oprawy</u>	<u>Kąt ustawienia oprawy</u>	<u>Minimalny strumień oprawy</u>	<u>Temperatura Barwowa</u>	<u>Stopień szczelności</u>	<u>Liczba LED</u>	<u>Prąd (mA)</u>
<u>1</u>	<u>65 W</u>	<u>5 st.</u>	<u>8227lm</u>	<u>4000 k</u>	<u>IP66</u>	<u>20</u>	<u>1000</u>



- Oprawy należy dostarczyć w kolorze słupów malowane proszkowo.
- Wymaga się raportu z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Zastosować oprawy z redukcją mocy analizowane na podstawie czasu trwania nocy.
- zakres temperatury pracy od -40°C do +50°C
- min. żywotność (L90B10) - 100 000 h
- muszą posiadać redukcję mocy
- posiadać zasilacz DALI

Zastosować oprawy zgodnie ze schematem zasilania oraz obliczeniami technicznymi.

PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrząsek. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Max. masa oprawy 4,9kg
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - lista części zamiennych wraz z kodami producenta
 -

2.4.6. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową:

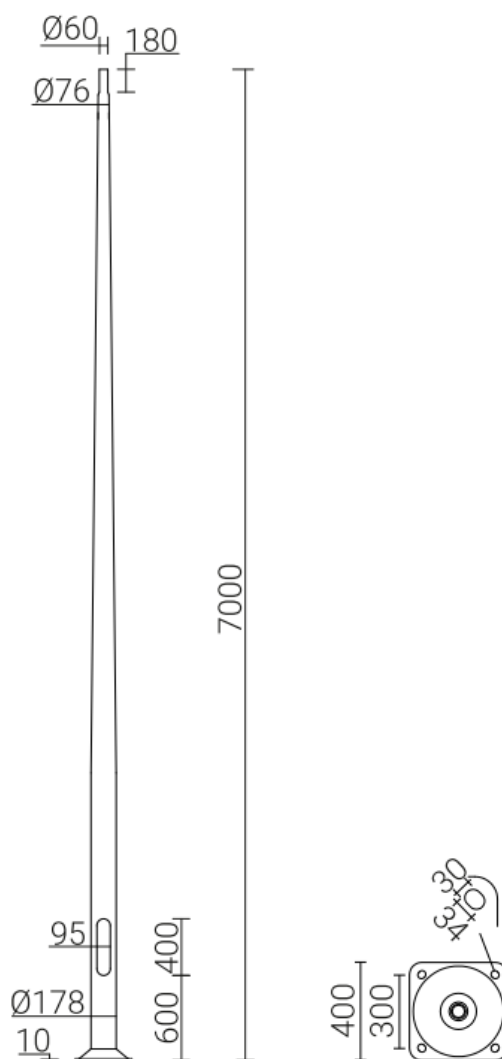
A. Słupy dla oświetlenia drogowego projektowanego ciągu komunikacyjnego powinny posiadać następujące cechy:

SŁUP 7 m z wysięgnikiem 1m długości, 1,5 m wysokości.

Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 7m z wysięgnikiem pojedynczym o długości 1,5 m, kąt nachylenia wysięgnika 5 stopni. Kształt słupa oraz wysięgnika przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych. Wysokość zawieszenia oprawy 8 m. Słup i wysięgnik anodowany na kolor potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania

producenta. Średnica słupa przy podstawie minimum $\phi 178$, podstawa słupa o wymiarach 400mm x 400mm, rozstaw śrub 300mm x 300mm ,co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 10 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat. Żywotność słupów pod względem korozyjnym przy spełnieniu wymagań montażowych zamieszczonych w instrukcji montażu, jest nie krótsza niż 35 lat potwierdzona przez producenta aprobatą techniczną.

Przykładowy wizerunek słupa



W celu dodatkowej ochrony antykorozyjnej w dolnej części słupów, wymaga się pokrycia podstawy wraz z otworami na śruby mocujące oraz fragmentem części walcowanej do wysokości 15cm, elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki zabezpieczającej w granicach od 0,7mm do 1 mm o

twardości ok. 90°sh. Powierzchnia elastomeru malowana farbą odporną na działanie promieni UV, na kolor zbliżony do barwy powłoki anodowanej słupa

Ponadto słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę przystosowaną do zainstalowania typowych złącz typu IZK-4-01, IZK-4-02, IZK-4-03. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w PN-90/B-03200 [7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.4.7. Wysięgniki

Stosować wysięgniki rurowe aluminiowe zgodnie z pkt. 2.4.7

2.4.8. Kapturek osłonowy

Zastosować jako zabezpieczenie na nakrętce mocowania słupa do fundamentu.

2.4.9. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczka powinna posiadać podstawę bezpiecznikową do zainstalowania bezpiecznika 2A oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35mm² pod jeden zacisk.

Projektuje się zastosowanie tabliczek typu z gniazdem bezpiecznikowym 2A i czterema zaciskami.

2.4.10. Szafa oświetleniowa

Budowa szaf SO**Rozdzielnia SON****1) Dane znamionowe**

- a) Napięcie znamionowe pracy - 230/400 V
- b) Napięcie znamionowe izolacji - 500 V
- c) Znamionowy prąd ciągły - 63 A
- d) Znamionowy prąd szczytowy - 40 kA
- e) Stopień ochrony - min. IP 44
- f) Stopień ochrony na uderzenia - min. IK-10
- g) Klasa izolacji – II
- h) Kategoria palności - FH 2-40
- i) Temperatura pracy - od -30 °C do + 40 °C

2) Obudowa

- a) Wykonana z tworzywa termoutwardzalnego, odporna na promieniowanie UV. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie z blachy aluminiowej malowanej proszkowo;
- b) Obudowy lakierowane przez producentów lakierami odpornymi na promieniowanie UV i uodparniającymi przed zjawiskiem abrazji;
- c) Konstrukcja modułowa umożliwiająca połączenie obudowy z fundamentem oraz umożliwiająca łączenie obudów w układzie pionowym i poziomym;
- d) Złącza zintegrowane składające się z części pomiarowej oraz części SON połączone w układzie pionowym, wykonane z niezależnych obudów połączonych ze sobą;
- e) Powierzchnia zewnętrzna żebrowana utrudniająca naklejanie plakatów oraz miejsce przeznaczone na umieszczenie numeru;
- f) Na zewnątrz obudowy musi znajdować się tabliczka ostrzegawcza umocowana trwale, oznaczenie klasy izolacji i oznaczenie symbolem CE ;
- g) System wentylacji zapewniający odprowadzenie nadmiaru wilgoci;
- h) Daszki płaskie dla obudów montowanych wewnątrz obiektów, skośne dla montowanych na zewnątrz;
- i) Obudowa wyposażona w zamek baswilowy mimośrodowy z zamknięciem na wkładkę patentową typu MasterKey lub w uchwyt na założenie kłódki MasterKey, który powinien znajdować się powyżej klapki uniemożliwiającej zaciekanie wody. Zamek

powinien posiadać metalowe cięgna zamknięcia i trzy punkty zamknięcia (dół, góra i środek szafki);

- j) W zamkach baszkiowych należy zastosować ograniczniki pozwalające na obrócenie klucza we wkładce podczas otwierania tylko o 90°;
- k) Fundamenty kablowe przystosowane do montażu uchwytów kablowych;
- l) Wszystkie elementy metalowe tworzące konstrukcje złącza muszą być wykonane z materiału odpornego na korozję albo zabezpieczone przed korozją metoda cynkowania ogniowego;
- m) Drzwiczki obudowy umożliwiające otwarcie pod kątem co najmniej 150°;
- n) Zawiasy drzwiczek wpuszczane w obudowę z blokadą uniemożliwiającą podważenie drzwi;

2.4.13. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

2.4.14. Kit uszczelniający

Nie ma zastosowania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparki łańcuchowej,
- koparko-spycharki,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- młotu udarowego elektrycznego,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących

środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,

– przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Wykonawca dopilnuje prawidłowego wytyczenia tras kabli i montażu słupów oświetleniowych przez Biuro Geodezyjne, które sporządzi również geodezję powykonawczą.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową i wytyczeniem geodezyjnym. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W przypadku zbliżenia projektowanego kabla oświetleniowego do czynnych kabli i innych urządzeń np. gaz prace wykonywać ręcznie.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.3. Montaż ustojów (podstaw betonowych) pod słupy oświetleniowe

Podstawę betonową umieścić w uprzednio przygotowanym wykopie, zakopać w ziemi, wprowadzić przewody zasilające, wypoziomować oraz zagęścić ziemię wokół podstawy.

5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dla konkretnego fundamentu oraz wskazaniem dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23]. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.5. Montaż masztów

Nie występują

5.6. Montaż słupów

Słupy montować na uprzednio przygotowanych podstawach betonowych w sposób następujący:

- Odkręcić pokrywę wnęki.
- Nasadzić słup na wystające końce śrubowe, wprowadzając kable zasilające do wnęki. (Podstawa słupa powinna przylegać całą powierzchnią do podstawy betonowej)
- Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika
- Sprawdzić pionowe ustawienie słupa – odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.
- Na każdy z końców śrubowych nałożyć po jednej podkładce nierdzewnej i nakręcić nakrętkę
- Podłączyć przewody zasilające w tabliczce wg instrukcji montażu
- Zamknąć pokrywę wnęki za pomocą nierdzewnych wkrętów

5.7. Montaż wysięgników

Wysięgniki montować przy pomocy samochodu z balkonem. Wysięgnik przymocować do słupa za pomocą dedykowanych śrub montażowych.

5.8. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju 2,5mm². Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód zasilający 4x2,5mm². Oprawy należy mocować na wysięgnikach i słupach według instrukcji montażu danej oprawy, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

5.9. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, uszkodzenia mechaniczne, itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,8m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej

15cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych zgodnie z rysunkami dokumentacji projektowej. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowania linii kablowej z istniejącą drogą o nawierzchni twardej, wykonać przepust kablowy rurą SRS Ø50mm.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy słupach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych, pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 1000V, przy czym rezystancja nie może być większa niż 10MΩ/m.

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla projektowanego oświetlenia zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.

5.11.1. Połączenia galwaniczne.

Wykonać uziom poziom z bednarki ocynkowanej 30 x 4mm. Płaskownik prowadzić w wykopie kablowym równoległe do kabla z zachowaniem odległości wynikającej z szerokości wykopu – nie mniejszej niż 30 cm. Uziom podłączyć do styków uziemiających słupów oraz za pomocą przewodów PEN (LgY16mm²) do zacisków PEN w złączu IZK. Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i zgodnie z dokumentacją projektową, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10Ω. Należy wykonać uziom prętowy ze stali profilowanej miedziowanej z użyciem trzech prętów o dł. (2x 1,5m o łącznej długości 3,0 m i połączyć z przewodem N i PE w końcowych słupach

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

6.3. Fundamenty i ustoję

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN- 80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30]. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafa oświetleniowa

nie dotyczy.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony od porażeń. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

W obmiarze obowiązują następujące jednostki:

metr (m) – dla linii kablowej, rur, drutu

sztuka (szt.) – dla słupów, opraw, szaf oświetleniowych, uziomów, pomiarów

odcinek (odc.) – dla badań linii kablowych

OBMIAR:

Opis robót jednostka Ilość

I. Oświetlenie drogowe projektowanego ciągu komunikacyjnego

Linie kablowe zasilające szafy oświetleniowe YKXS 4x35mm² m²

Montaż szafki oświetlenia drogowego na fundamencie prefabrykowanym szt. 1

Linie kablowe oświetleniowe YAKXS 4x35 mm²

Rury osłonowe dla kabli z PCW SRSØ50mm, SRSØ110mm (w wykopie otwartym)

Rury osłonowe dla kabli z PCW DVKØ50mm DVK Ø110mm, PS Ø110mm (w wykopie otwartym)

Rury osłonowe dla kabli z PCW PSØ160, (w wykopie otwartym)

Oprawy oświetlenia ulicznego oraz przejścia dla pieszych w szt.

Uziom – bednarka FeZn 30x4 m

Badanie linii kablowej 4 żyłowej niskiego napięcia

Badania i pomiary instalacji uziemienia ochronnego

Pomiary skuteczności zerowania (słupów)

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 SST „1. Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów:
 - o skuteczności zerowania,
 - o badania linii kablowych
 - o rezystancji uziomów prętowych

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. słupów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustrojów,
- zasypanie fundamentów, ustrojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
7. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
8. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
9. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
10. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
11. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
12. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
13. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
14. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
15. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
16. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
17. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne.

Wymagania i badania

18. BN-80/6112-28 Kit miniowy
19. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

suspensyjnego

- 20. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych.
- 21. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 22. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 23. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
- 24. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

10.2. Inne dokumenty

- 31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- 32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
- 33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- 34. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- 35. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.